

Nachtigall bis zur stümperhaften Weise des Goldammers. Der ungemeine Reichthum an vortrefflichen Sängern begründet den ornithologischen Stolz Westfalens. Nachtigallen, Grasmücken, Rothkehlchen, Amseln, Drosseln, Staare, Finken u. s. w. beleben unsere durch unzählige Hecken und Feldgehölze unterbrochenen Fluren in solcher Häufigkeit, wie wir sie in anderen Ländern vergebens suchen.“

**Ueber
Structur und Bildung der Vogeleischale.**

Von

Cand. Wickmann, in Münster.

Den Ornithologen interessiren hauptsächlich drei Punkte:

1. Woraus bildet sich die Schalenhaut der Vogeleischale?
2. Wie entsteht das Korn?
3. Woher kommt die Färbung?

In der Beantwortung dieser Fragen herrschen immer noch die grössten Meinungsverschiedenheiten, und namentlich sind es zwei Ansichten, welche sich schroff gegenüberstehen.

Auf der einen Seite steht W. v. Nathusius ganz allein. Nach ihm ist das ganze Ei mitsammt der Schale ein aus der ursprünglichen Eizelle erwachsener Organismus.

Die anderen Autoren erklären die Eischale für ein accessorisches Gebilde. Aber auch diese sind unter sich uneinig, wobei sich der Streit hauptsächlich auf die Bildung der Schalenhaut zuspitzt.

Hierbei sind folgende Ansichten vertreten:

1. Die Schalenhaut ist die geronnene obere Eiweisschicht (ausser verschiedenen älteren Autoren Blasius und auch neuerdings Landois).

2. Die Fasern der Schalenhaut sind erstarrte Drüsen-secrete, ähnlich den Spinnengewebe (Leuckart).

3. Es betheiligen sich zerfallene organisirte Gewebe aus dem mütterlichen Organismus an der Bildung der Schalenhaut.

Als solche werden angeführt:

- a. Die Uterusschleimhaut, von der sich ein Ringstück mechanisch ablöst und um das Ei lagert (Meckel von Hemsbach).

b. Das Muskelgewebe des Eileiters, dessen glatte Muskelfasern nach Auflösung der Schleimhaut zu Tage treten und sich zur Schalenhaut verfilzen, (frühere Ansicht Landois').

c. Die Epithelzellen eines bestimmten Abschnittes des Eileiters, von denen ein Theil sich löst und zerfließend zu den Fasern der Schalenhaut ausgezogen wird.

Letzteres ist die Ansicht des Vortragenden, dem dadurch die doppelte Aufgabe erwächst, den accessorischen Charakter der Eischale überhaupt und speciell seine eigene Ansicht zu verfechten.

Redner wendet sich nun zunächst gegen W. v. Nathusius, dessen Abwesenheit von der Versammlung er sehr bedauert.

W. v. Nathusius führt stets zwei Gründe an, die eine accessorische Bildung der Eischale von vornherein unmöglich machen sollen. Der eine Grund ist das Nichtvorhandensein von Eiern ohne Dotter resp. Reste von Dotter und Dotterhaut; der andere die Existenz eines dünnen Häutchens, welches während der Bildung der Eischale im Eileiter das Ei umschliessen soll und so die Möglichkeit des Hinzutritts organisirter Absonderungsproducte des Eileiters zur Schalenbildung vollständig ausschliesst.

Redner erklärt das auch bereits von anderen Autoren angeführte Vorkommen von Eiern mit normal aufgebauter Schale, deren Inhalt jedoch nur aus Eiweiss, ohne irgend welche Reste von Dotter oder Dotterhaut besteht, sogar als häufig. Die in solchen Eiern oft vorhandenen Membranfetzen seien Chalazenhaut, aber nicht Dotterhaut.

Die von v. Nathusius bei *Hirundo riparia* vorgefundene „continuirliche zarte Membran“, welche das Ei im Eileiter umgab, hält Redner für ein Artefact, entstanden bei der Conservirung durch Coagulation von Eiweiss, und erklärt auf das bestimmteste, dass seine eingehendsten Untersuchungen bei den verschiedensten Vogelarten, in den verschiedensten Eientwicklungsstadien, das Nichtvorhandensein einer solchen Membran ergeben haben.

Ein weiterer Beweis, sowohl gegen die v. Nathusius'sche Ansicht, als auch gegen diejenigen, welche die Schalenhaut als die geronnene obere Eiweisschicht betrachten, ist dem Vortragenden erbracht durch Hühnereier, welche in drei Fällen fr. in der Bauchhöhle lagen. Augenscheinlich waren diese Eier durch antiperistaltische Bewegungen des Eileiters vom Uterus aus, anstatt durch die Kloake, zurück in die Bauchhöhle gelangt. In allen drei

Fällen hatten sich die bereits in der Kalkschalenbildung begriffenen Eier auf ihrer Rückwärtsbewegung noch mit einer zweiten Schalenhaut bekleidet, welche ohne Zwischenraum der ursprünglichen Schale dicht auflag. Sämmtliche Eier besaßen einen normalen Inhalt und eine normal aufgebaute, mehr oder minder fertige Schale.

Im ersten Falle war es ein Ei, dessen ursprüngliche Schale eben Anfänge der Verkalkung zeigte.

Im zweiten Falle hatte das Huhn 5 dicke Eier im Leibe, davon 1 im Uterus, die anderen 4 in der Bauchhöhle. Das Ei im Uterus besaß keine doppelte Schalenhaut, sondern die 4 übrigen. Die ursprünglichen Schalen derselben standen in verschiedenen Stadien der Kalkschalenbildung.

Endlich im dritten Falle war das einzige in der Bauchhöhle vorgefundene Ei schon mit einer festen Kalkschale umgeben, welcher wiederum eine zweite Schalenhaut fest auflag.

Diese Bildung der zweiten Schalenhaut, unmittelbar auf der ursprünglichen Eischale, ist durchaus unvereinbar, sowohl mit der v. Nathusius'schen Ansicht, nach welcher hier plötzlich eine Rückwärtsentwicklung stattgefunden haben müsste, als auch mit der Annahme der Gerinnung der oberen Eiweisschicht, da in allen Fällen das Eiweiss durch die ursprüngliche Eischale vom Eileiter getrennt war.

Es bleiben daher nur noch die beiden Möglichkeiten übrig, dass die zweite Schalenhaut bei der Rückwärtsbewegung des Eies an einer bestimmten Stelle des Eileiters entweder durch erstarrte Secrete, oder durch Ablösung organisirter Elemente gebildet wurde.

Nach der Ansicht des Vortragenden sind es auch wirklich organisirte Elemente, welche die Schalenhaut bilden, und zwar die abgelösten Epithelzellen eines bestimmten Abschnittes des Eileiters, welche zerfliessend zu Fasern ausgezogen werden.

Diese Ansicht wird durch folgendes Experiment begründet:

Die Wichtigkeit der Einführung eines Fremdkörpers in den Eileiter eines lebenden Vogels, behufs Beobachtung der Bildungsweise der Eischale, lag auf der Hand. Um nun nicht durch Aufschneiden des Bauches und des Eileiters einen kranken Zustand hervorzurufen, wurde vom Vortragenden legenden Hühnern von der Kloake aus ein Gummiball in den Eileiter geschoben, dann

die Vagina, ohne den Bauch aufzuschneiden, unterbunden, und nach 24 Stunden die Thiere getödtet. Es sollte der Gummiball, der unterbundenen Vagina wegen durch antiperistaltische Bewegungen nach oben getrieben, den mittleren Theil des Eileiters passiren, wo sich die Schalenhaut bildet.

Dies gelang in einem Falle; der Ball wurde im oberen Theile des Eileiters wiedergefunden.

Umgeben war derselbe von einer dicken Membran, deren mikroskopische Untersuchung ergab, dass sie aus Epithelzellen des Eileiters bestand. Theilweise waren diese Zellen noch unverehrt, theilweise zerflossen oder zu Fasern ausgezogen.

Im frischen Zustande zerflossen die einzelnen Epithelzellen beim leisesten Druck des Deckglases.

Der abgelösten Zellen war eine solche Menge, dass zusammengeballte Klumpen derselben sich neben dem Gummiballe vorfanden, die an demselben nicht haften geblieben waren, vielleicht wegen zu raschen Durchganges des Balles, oder weil dieser, mangels genügender Nachgiebigkeit gegen die gewundenen Schleimhautfalten, nicht hinreichende Drehung erhalten hatte.

Der Vortragende hält hierdurch die Entstehung der Schalenhaut aus Epithelzellen des Eileiters für erwiesen.

Als zweiter Punkt ist das Korn der Eischale bezeichnet.

Behandelt man ein Stück von einer Eischale mit einer Säure, so löst sich die Schalenhaut von der Kalkschale los. Auf der äusseren Fläche der Schalenhaut bleiben dann kleine Zotten sitzen, deren Länge, Breite und Abstand von einander bei den Eiern ein und derselben Vogelart dieselben bleiben, dagegen bei verschiedenen Arten resp. Gattungen Verschiedenheiten zeigen.

Landois hielt diese Zotten früher für die losgelösten „Uterindrüsen“ selbst und hält sie heute noch für die abgelösten Endungen derselben. Blasius nennt sie „Kerne“, ohne sich über ihren Ursprung klar zu sein. v. Nathusius bestreitet jedoch entschieden ihr wirkliches Vorhandensein und erklärt die mikroskopischen Bilder für Artefacte, für durch Kohlensäureentwicklung entstandene Hohlräume, welche dann bei der Färbung des Präparates den Farbstoff aufgesogen haben und so Trugbilder geben.

Der Vortragende beweist das wirkliche Vorhandensein dieser Zotten durch mikroskopische Präparate mit feinen Querschnitten verschiedener Schalenhäute, sowie durch ein Stück einer

entkalkten Eischale vom Schwan, deren Zotten viermal so lang, als breit und so gross sind, dass sie mit freiem Auge gesehen und sogar mit den Fingern gefühlt werden können.

Ueber die Entstehung dieser Zotten bestehen noch Meinungsverschiedenheiten. Redner stimmt Landois darin bei, dass die Zotten im engsten Zusammenhange mit den Drüsen des Uterus stehen, bestreitet aber auf das Entschiedenste, dass es die Uterindrüsen selbst, oder die Endungen derselben seien. So lange der Eileiter in Thätigkeit ist, zerfallen die Drüsen selbst nicht, sondern nur ein Theil der Secretionszellen der Drüsen. Der Irrthum Landois' ist darauf zurückzuführen, dass dieser die Querschnitte der Uterindrüsen für die Drüsen selbst gehalten hat.

Ebenso bestreitet Redner die Landois'sche Ansicht, dass sich im Eileiter zuerst diese Zotten bildeten und sich nachher der Kalk daran niederschlage.

Kalk und zottenbildendes Material gelangen zu gleicher Zeit auf die Schalenhaut. Fortwährend, bis zum vollkommenen Aufbau der Kalkschale, findet eine Absonderung von Kalk, Eiweiss und den Resten der zerfallenen Drüsenzellen statt, von welcher Masse dann nach Zerstörung des Kalkes der Eischale durch Säuren das zuerst Abgesonderte zurück bleibt, weil es sich an die Fasern der Schalenhaut geheftet hatte. Die übrige Masse ist zum weiteren Aufbau der kegelförmigen v. Nathusius'schen Mamillen benutzt worden, in deren Spitze vor der Entkalkung diese Zotten steckten.

Der regelmässige Abstand der Zotten, also auch der Mamillen, ist nun darauf zurückzuführen, dass sich das Ei im Uterus nicht mehr dreht, wodurch beide also nur da entstehen können, wo eine Drüse mit ihrem Ausführungsgange die Schalenhaut berührt.

Die Meinungsverschiedenheiten über das Vorhandensein resp. Fehlen der Drüsenausführungsgänge sind dadurch erklärlich, dass einerseits das durch mangelhaftes Conserviren und Präpariren coagulirte Eiweiss die Ausführungsgänge verstopft, und dass anderseits ein zu üppiges Drüsenpolster, wie es bei Hühnern besteht, das Auffinden der Gänge schwierig macht.

Redner erklärt bereits vor längerer Zeit das Vorhandensein und den Abstand der Drüsenöffnungen zuerst am Uterus eines Hühnerhabichts und dann später auch bei anderen Vögeln mit Bestimmtheit nachgewiesen zu haben. Der Abstand

von einander stimmt überein mit dem der Zotten in der Eischale.

Die Verschiedenheit des Kornes der Eischalen wurde bereits früher durch Landois, ohne dass er die v. Nathusius'schen Mamillen kannte, sehr richtig auf den verschiedenen Abstand der Zotten in den Eischalen der verschiedenen Vogelarten zurückgeführt. Da nun diese Zotten mit den auf ihnen aufgebauten v. Nathusius'schen Mamillen nach den Untersuchungen des Vortragenden durch die Drüsenöffnungen bedingt sind, so rührt die Verschiedenheit des Kornes der Eischalen von der Verschiedenheit des Abstandes der Drüsenöffnungen im Uterus der betreffenden Vögel her.

Der dritte Punkt betrifft die bisher noch völlig unbekannte Entstehung der Färbung der Vogeleischale.

Die Ergebnisse der Untersuchungen des Vortragenden auf diesem Gebiete lassen sich kurz in folgenden Fragen und Antworten zusammenfassen:

1. Frage: Was sind die Farbstoffe?

Antwort: Blutfarbstoffe.

2. Wo werden sie ausgeschieden?

Im geplatzten Follikel.

3. Wieviele sind es?

Eine Anzahl.

4. Wo lagert sich der Farbstoff auf die Eischale.

Nur im Uterus.

5. Wie gelangt er zur Eischale?

Den Eileiter hinunter.

6. Wie kommt es, dass die einen Eier gefärbt, die anderen ungefärbt sind?

Eier ohne Farbstoffe giebt es nicht; die scheinbar ungefärbten enthalten weisse resp. helle Farbstoffe.

7. Wie kommt es, dass die verschiedenen Vogelarten verschiedene Farbstoffe ausscheiden?

Dies ist ebenso Eigenthümlichkeit der Art, wie die Verschiedenheit in der Färbung des Gefieders.
